

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 023E519200DAAC0FAC74E9329E4F1A569EE

Владелец: "АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»"; АН

Действителен до: 2022-01-01

АНО ВО «Российский новый университет»

**Елецкий филиал Автономной некоммерческой организации высшего образования «Российский новый университет»
(Елецкий филиал АНО ВО «Российский новый университет»)**

кафедра прикладной экономики и сферы обслуживания

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

Теория вероятностей и математическая статистика
(наименование учебной дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика
(код и направление подготовки/специальности)

Прикладная информатика в экономике
(код и направление подготовки/специальности, в случаях, если программа разработана для разных направлений подготовки/специальностей)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 12 февраля 2018 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой Прикладной экономики и сферы обслуживания
(название кафедры)

к.п.н., доцент Гнездилова Н.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы, подпись заведующего кафедрой)

Елец
2018 год

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству.

Формирование у обучающихся систематизированных профессионально значимых знаний по теории вероятностей и математической статистике и профессиональных умений и навыков, необходимых бакалавру экономики.

Изучение учебной дисциплины направлено на развитие у студентов навыков использования методов теории вероятностей и математической статистике при решении экономических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП БАКАЛАВРИАТА

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части учебного плана (Б1.Б.11).

Содержание учебной дисциплины тесно связано с логикой и содержанием других изучаемых дисциплин: математика, информатика, которые образуют группу наук, составляющих теоретическое основание отраслевых наук; формируют значительную часть понятийного аппарата прикладной информатики.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является необходимой базой для последующего освоения дисциплин основной образовательной программы таких как: «Экономика», «Физика», «Программная инженерия» и др.

Дисциплина изучается на заочной форме обучения на 2 курсе в 3-ем семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-2 Способен анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

Планируемые результаты освоения компетенций

Компетенция	Показатели (планируемые) результаты обучения
ОПК-2 Способен анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	<u>Владеть:</u> <ul style="list-style-type: none">- навыками ориентироваться в базовых подходах к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов. В1(ОПК-2)- навыками анализа социально-экономических задач и процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования. В2(ОПК-2)- методами работы с программными средствами для документирования процесса и результатов анализа постановок задач из различных предметных областей. В3(ОПК-2)- способностью соблюдать культуру подходов к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов. В4(ОПК-2);- навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов. В5(ОПК-2);- навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных. В6(ОПК-2);- навыками выбора технологий и разработки, составления, отладки, тестирования и документирования программы на языках высокого уровня для задач обработки числовой, символьной и текстовой информации. В7(ОПК-2);- способностью строить математические (графовые) модели

	<p>систем. В8(ОПК-2).</p>
	<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в базовых подходах к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов. У1(ОПК-2) - анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования. У2(ОПК-2) - анализировать постановки задач из различных предметных областей с использованием методов системного анализа и математического моделирования. У3(ОПК-2) - соблюдать культуру подходов к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов. У4(ОПК-2); - употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов. У5(ОПК-2); - использовать основные приемы обработки экспериментальных данных. У6(ОПК-2); - выбирать технологии и разработки, составления, отладки, тестирования и документирования программы на языках высокого уровня для задач обработки числовой, символьной и текстовой информации. У7(ОПК-2); - строить математические (графовые) модели систем. У8(ОПК-2).
	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые подходы к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов. З1(ОПК-2) - методы системного анализа и математического моделирования для анализа социально-экономических задач и процессов. З2(ОПК-2) - основные понятия, классы задачи методы их решения в области исследования операций и методов оптимизации, математической логики и дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, физики, численных методов, теории алгоритмов, теории систем и системного анализа. З3(ОПК-2) - культуру подходов к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов. З4(ОПК-2); - методологию решения задач в предметной области с использованием моделирования, формализации и структурирования. З5(ОПК-2); - базу теории систем, основные понятия и определения систем, структуру и общие свойства систем, факторы влияния внешней среды. З6(ОПК-2); - возможности и основные подходы использования системного анализа на уровне организации. З7(ОПК-2); - базовые математические методы, применяемые в системном анализе. З8(ОПК-2).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина предполагает изучение 8 тем. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Общий объем учебной дисциплины

№	Форма обучения	Семестр/сессия, курс	Общая трудоемкость		в том числе контактная работа с преподавателем						СР	Контроль	
			в з.е.	в часах	Всего	Л	ПЗ	Кор	зачет	Конс			экзамен
1.	Заочная	2 сессия, 1 курс	1	36	36	4						32	–
		1 сессия, 2 курс	3	108	108	4	4	1,6		2	0,4	89,4	6,6
	Итого:	4	144	144	8	4	1,6	–	2	0,4	121,4	6,6	

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий**Заочная форма**

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем						СР	Контроль	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	Кор	Конс	Экз			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Введение. Основные понятия комбинаторики	7	1	1					6		31(ОПК-2) 32(ОПК-2) У1(ОПК-2) У2(ОПК-2) В1(ОПК-2) В2(ОПК-2)
2.	Классическое и аксиоматическое определение вероятности	7	1	1					6		33(ОПК-2) 34(ОПК-2); 35(ОПК-2); 36(ОПК-2); В3(ОПК-2) В4(ОПК-2);
3.	Случайные величины	7	1	1					6		37(ОПК-2); 38(ОПК-2). У3(ОПК-2) У4(ОПК-2); У5(ОПК-2); У6(ОПК-2);
4.	Законы распределения случайных величин	7	1	1					6		В7(ОПК-2); В8(ОПК-2). У6(ОПК-2); У7(ОПК-2); У8(ОПК-2).
5.	Многомерные случайные величины	6							6		36(ОПК-2); 37(ОПК-2); В3(ОПК-2) В4(ОПК-2); В5(ОПК-2);
6.	Предельные теоремы	2							2		В1(ОПК-2) В2(ОПК-2) В3(ОПК-2) В4(ОПК-2); У4(ОПК-2); У5(ОПК-2);
7.	Элементы математической статистики	14	2	1	1				12		В5(ОПК-2); В6(ОПК-2); В7(ОПК-2); В8(ОПК-2) У8(ОПК-2). 37(ОПК-2);
8	Интервальное оценивание	12							12		В1(ОПК-2) В2(ОПК-2) В3(ОПК-2)

											У3(ОПК-2) У4(ОПК-2);
9	Проверка статистических гипотез и элементы корреляционного анализа	14	2	1	1					12	31(ОПК-2) 32(ОПК-2) У1(ОПК-2) У2(ОПК-2) В1(ОПК-2) В2(ОПК-2)
10	Дисперсионный анализ	14	2	1	1					12	33(ОПК-2) 34(ОПК-2); 35(ОПК-2); 36(ОПК-2); В3(ОПК-2) В4(ОПК-2);
11	Регрессионный анализ	14	2	1	1					12	37(ОПК-2); 38(ОПК-2). У3(ОПК-2) У4(ОПК-2); У5(ОПК-2); У6(ОПК-2);
12	Кластерный анализ	12								12	В7(ОПК-2); В8(ОПК-2). У6(ОПК-2); У7(ОПК-2); У8(ОПК-2).
13	Математические модели массового обслуживания	17,4								17,4	36(ОПК-2); 37(ОПК-2); В3(ОПК-2) В4(ОПК-2); В5(ОПК-2);
	Промежуточная аттестация (Экзамен)	11	4			1,6	2	0,4		6,6	
	ИТОГО	144	16	8	4	1,6	2	0,4		121,4	6,6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

№ п/п	Наименование раздела, темы учебной дисциплины	Содержание раздела, темы
1	2	3
1	Основные понятия теории вероятностей.	<p>Понятие события. Достоверные, невозможные, случайные, несовместные, противоположные события. Сумма и произведение событий. Классическое определение вероятности. Относительная частота. Геометрические вероятности.</p> <p>Литература: Обязательная :1,2 Дополнительная: 1-3.</p>
2	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	<p>Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема умножения для независимых событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.</p> <p>Литература: Обязательная :1,2 Дополнительная: 1-3.</p>
3	Случайные величины.	<p>Дискретная и непрерывная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной</p>

		<p>величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение.</p> <p>Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.</p> <p>Распределения: биномиальное, Пуассона (пуассоновский поток событий), геометрическое, гипергеометрическое, равномерное, нормальное, χ-квадрат, Стьюдента, F Фишера-Снедекора, показательное.</p> <p>Неравенство Чебышева, теоремы Чебышева, Бернулли, Ляпунова.</p> <p>Литература: Обязательная :1,2 Дополнительная: 1-3.</p>
4	Выборочный метод.	<p>Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.</p> <p>Литература: Обязательная :1,2 Дополнительная: 1-3.</p>
5	Статистические оценки параметров распределения.	<p>Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Генеральная и выборочная средние. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Точность оценки, надежность. Доверительный интервал. Доверительный интервал для оценки мат. ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении. Доверительный интервал для оценки мат. ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительный интервал для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.</p> <p>Другие характеристики вариационного ряда.</p> <p>Литература: Обязательная :1,2 Дополнительная: 1-3.</p>
6	Элементы теории корреляции.	<p>Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Метод наименьших квадратов. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по несгруппированным данным. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное корреляционное отношение. Простейшие случаи криволинейной корреляции. Понятие о множественной корреляции. Ранговая корреляция.</p> <p>Литература: Обязательная :1,2 Дополнительная: 1-3.</p>
7	Статистическая проверка статистических гипотез.	<p>Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Статистический критерий проверки</p>

		<p>нулевой гипотезы. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.</p> <p>Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию согласия Пирсона. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.</p> <p>Литература: Обязательная :1,2 Дополнительная: 1-3.</p>
8	Элементы однофакторного дисперсионного анализа.	<p>Сравнение нескольких средних. Общая, факторная и остаточная сумма квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммой.</p> <p>Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях.</p> <p>Литература: Обязательная :1,2 Дополнительная: 1-3.</p>

Планы практических занятий

Тема 1.

1. Классическое определение вероятности.
2. Геометрические вероятности.

Тема 2.

1. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
2. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3. Формула Бернулли.
4. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.

Тема 3.

1. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение.

2. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.

Тема 5.

1. Доверительный интервал для оценки мат. ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении. Доверительный интервал для оценки мат. ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительный интервал для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.

2. Другие характеристики вариационного ряда.

Тема 6.

1. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по несгруппированным данным.
2. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.
3. Простейшие случаи криволинейной корреляции. Ранговая корреляция.

Тема 7.

1. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
2. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию согласия Пирсона.
3. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.

Тема 8.

1. Сравнение нескольких средних. Общая, факторная и остаточная сумма квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммой.
2. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в форме:

изучения:

- первоисточников,
- определений и теорем,
- терминологии,

ответов:

- на вопросы для самопроверки,

подготовки:

- домашних заданий,

решений:

- заданий.

6.1. Задания для приобретения, закрепления и углубления знаний.

6.1.1 Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Событие. Вероятность. Случайная величина. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение. Распределение случайной величины. Выборка. Доверительный интервал. Корреляция. Статистическая гипотеза. Однофакторный дисперсионный анализ.

6.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

Задание 6.2.1. 31(ОПК-2), 35(ОПК-2),.

Дайте определение вероятности события.

Задание 6.2.2. 32(ОПК-2), 36(ОПК-2),

Дайте определение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения.

Задание 6.2.3. 33(ОПК-2), 37(ОПК-2),

Дайте определение доверительного интервала.

Задание 6.2.4. 34(ОПК-2), 38(ОПК-2),

Что такое корреляционная зависимость? Что такое статистическая гипотеза?

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных умений:

Задание 6.3.1. У1(ОПК-2), У5(ОПК-2)

В цехе 4 мотора. Для каждого мотора вероятность того, что он в данный момент включен, равна 0,1. Найти вероятность, что в данный момент включено 2 мотора.

Задание 6.3.2. У2(ОПК-2), У6(ОПК-2)

Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту, равно 3. Найти вероятность, что за 4 минуты поступит 2 вызова.

Задание 6.3.3. У3(ОПК-2), У7(ОПК-2)

Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X по данным наблюдений:

X	1	3	6
Y	3	7	10

Задание 6.3.4. У4(ОПК-2), У8(ОПК-2)

Нормально распределенная случайная величина X имеет математическое ожидание 7 и среднее квадратическое отклонение 8. Написать плотность вероятности и схематически изобразить ее график. Найти вероятность того, что X примет значение из интервала

(-1;8).

6.4. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений

Задание 6.4.1. В1(ОПК-2), В5(ОПК-2)

Найти выборочную среднюю, дисперсию и среднее квадратическое отклонение статистического распределения выборки:

<i>варианта</i>	1	5	7	8
<i>частота</i>	10	12	20	7

Задание 6.4.2. В2(ОПК-2), В6(ОПК-2)

Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения с надежностью 0,95, если выборочная средняя равна 12,7, объем выборки – 196, среднее квадратическое отклонение – 8.

Задание 6.4.3. В3(ОПК-2), В7(ОПК-2)

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X, заданной

$$\text{функцией распределения } F(x) = \begin{cases} 0 & \text{и} \ddot{\text{д}} \ddot{\text{е}} \quad x \leq 0 \\ 2x & \text{и} \ddot{\text{д}} \ddot{\text{е}} \quad 0 < x \leq 1/2 \\ 1 & \text{и} \ddot{\text{д}} \ddot{\text{е}} \quad x > 1/2 \end{cases}$$

Задание 6.4.4. В4(ОПК-2),

Найти асимметрию и эксцесс эмпирического распределения:

<i>варианта</i>	0	1	2	3
<i>частота</i>	2	9	6	1

Задание 6.4.5. В8(ОПК-2)

По выборке объема 116, извлеченной из нормальной двумерной совокупности, найден выборочный коэффициент корреляции 0,6. При уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу о равенстве нулю генерального коэффициента корреляции при конкурирующей гипотезе $H_1: r_A \neq 0$.

Соотношение заданий с формируемыми показателями обучения

Формируемая компетенция	Показатели сформированности компетенции	Задания, направленные на: - приобретение новых знаний, углубления и закрепления ранее приобретенных знаний; - формирование профессиональных умений и навыков ФОС текущего контроля
ОПК-2 Способен анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<u>Владеть:</u> - навыками ориентироваться в базовых подходах к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов. В1(ОПК-2) - навыками анализа социально-экономических задач и процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования. В2(ОПК-2) - методами работы с программными средствами для документирования процесса и результатов анализа постановок задач из различных предметных областей. В3(ОПК-2) - способностью соблюдать культуру подходов к анализу	<u>Задание 6.4.1.</u> В1(ОПК-2), В5(ОПК-2) <u>Задание 6.4.2.</u> В2(ОПК-2), В6(ОПК-2) <u>Задание 6.4.3.</u> В3(ОПК-2), В7(ОПК-2) <u>Задание 6.4.4.</u> В4(ОПК-2), <u>Задание 6.4.5.</u> В8(ОПК-2)

	<p>значимых проблем социально-экономических задач и процессов. В4(ОПК-2);</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов. В5(ОПК-2); - навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных. В6(ОПК-2); - навыками выбора технологий и разработки, составления, отладки, тестирования и документирования программы на языках высокого уровня для задач обработки числовой, символьной и текстовой информации. В7(ОПК-2); - способностью строить математические (графовые) модели систем. В8(ОПК-2). 	<p>.</p>
	<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в базовых подходах к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов. У1(ОПК-2) - анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования. У2(ОПК-2) - анализировать постановки задач из различных предметных областей с использованием методов системного анализа и математического моделирования. У3(ОПК-2) - соблюдать культуру подходов к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов. У4(ОПК-2); - употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов. У5(ОПК-2); - использовать основные приемы обработки экспериментальных данных. У6(ОПК-2); - выбирать технологии и разработки, составления, отладки, тестирования и документирования программы на языках высокого уровня для задач обработки числовой, символьной и текстовой информации. У7(ОПК-2); - строить математические (графовые) модели систем. У8(ОПК-2). 	<p><u>Задание 6.3.1.</u> У1(ОПК-2), У5(ОПК-2) <u>Задание 6.3.2.</u> У2(ОПК-2), У6(ОПК-2) <u>Задание 6.3.3.</u> У3(ОПК-2), У7(ОПК-2) <u>Задание 6.3.4.</u> У4(ОПК-2), У8(ОПК-2)</p>
	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые подходы к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов. З1(ОПК-2) - методы системного анализа и математического моделирования для анализа социально-экономических задач и процессов. З2(ОПК-2) - основные понятия, классы задачи методы их решения в области исследования операций и методов оптимизации, математической логики и дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, физики, численных методов, теории алгоритмов, теории систем и системного анализа. З3(ОПК-2) - культуру подходов к анализу значимых проблем социально-экономических задач и процессов. З4(ОПК-2); - методологию решения задач в предметной области с использованием моделирования, формализации и структурирования. З5(ОПК-2); - базу теории систем, основные понятия и определения 	<p><u>Задание 6.2.1.</u> З1(ОПК-2), З5(ОПК-2), <u>Задание 6.2.2.</u> З2(ОПК-2), З6(ОПК-2), <u>Задание 6.2.3.</u> З3(ОПК-2), З7(ОПК-2), <u>Задание 6.2.4.</u> З4(ОПК-2), З8(ОПК-2),</p>

	систем, структуру и общие свойства систем, факторы влияния внешней среды. 36(ОПК-2); - возможности и основные подходы использования системного анализа на уровне организации. 37(ОПК-2); - базовые математические методы, применяемые в системном анализе. 38(ОПК-2).	
--	---	--

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

7.1.1 Задания для оценки знаний

7.1.1.1 Тестовые задания ОПК-2)

Вариант 1 (ТВиМС)

- 1) События называют несовместными, если ...
 - а) появление одного из них исключает появление других событий в одном и том же испытании.
 - б) вероятность их появления равна нулю.
 - в) вероятность их появления равна единице.
 - г) их появление невозможно последовательно.
- 2) Сумма вероятностей противоположных событий равна ...
 - а) 0. б) 1. в) значению, принадлежащему интервалу (0 ;1). г) 1/2.
- 3) Два стрелка произвели по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень первым стрелком равна 0,7, а вторым – 0,6. Найти вероятность того, что хотя бы один из стрелков попал в мишень.
 - а) 0,78. б) 0,72. в) 0,88. г) 0,82.
- 4) Математическим ожиданием дискретной случайной величины называют ...
 - а) сумму произведений всех её возможных значений на их вероятности.
 - б) сумму всех её значений и их вероятностей.
 - в) произведение всех её возможных значений на их вероятности.
 - г) $M(X) = X_i \cdot P_i$.
- 5) Дисперсия случайной величины равна 13,04. Среднее квадратическое отклонение равно ...
 - а) 3,612; б) 3,611; в) 3,617; г) 3,607.
- 6) Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины ...
 - а) =1. б) >1. в) <1. г) ≥ 0 .
- 7) Несмещённой называют статистическую оценку Θ^* , ...
 - а) математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру Θ при любом объёме выборки.
 - б) математическое ожидание которой не зависит от объёма выборки.
 - в) дисперсия которой равна нулю. г) дисперсия которой равна единице.
- 8) Статистической называют зависимость, при которой ...
 - а) согласуются результаты наблюдения.
 - б) существует слабая функциональная зависимость.
 - в) изменение одной из величин влечёт изменение распределения другой.
 - г) наблюдается постоянная дисперсия.
- 9) Ошибка первого рода состоит в том, что ...
 - а) будет отвергнута правильная гипотеза.

- б) будет отвергнута основная гипотеза.
 в) будет допущена ошибка округления.
 г) будет допущена вычислительная ошибка.
- 10) Надёжностью оценки Θ по Θ^* называется ...
 а) вероятность, гарантирующая условие $\Theta \approx \Theta^*$.
 б) вероятность, с которой осуществляется неравенство $|\Theta - \Theta^*| < \delta$.
 в) Θ/Θ^* . г) γ .
- 11) Нулевая гипотеза состоит в том, что $a=1234$, тогда конкурирующей может быть гипотеза:
 а) $a < 1234$. б) $a \leq 1234$. в) $a > 0$. г) a – корень квадратного уравнения.
- 12) Связь между общей, факторной и остаточной суммами квадратов отклонений в однофакторном дисперсионном анализе выражается формулой:
 а) $S_{\text{íáú}} = S_{\text{óàèò}} \cdot S_{\text{íñò}}$. б) $S_{\text{íáú}} = \sqrt{S_{\text{óàèò}}^2 + S_{\text{íñò}}^2}$.
 в) $S_{\text{íáú}} = S_{\text{óàèò}} + S_{\text{íñò}} - 2 \cdot S_{\text{óàèò}} \cdot S_{\text{íñò}}$. г) $S_{\text{íáú}} = S_{\text{óàèò}} + S_{\text{íñò}}$.
- 13) В классе 70% «отличников», 20% «хорошистов», 10% «троечников». Вероятность того, что «отличник» получит «5» - 90%, «хорошист» - 75%, «троечник» - 50%. Случайно выбранный учащийся, оказалось, получил «5». Вероятность того, что это был «хорошист», равна ...
 а) 29/71. б) 15/83. в) 17/35. г) 39/67.
- 14) В автобусе 4 телевизора. Для каждого телевизора вероятность того, что он включен в данный момент, равна 0,4. Вероятность того, что в данный момент включен хотя бы один телевизор, равна ...
 а) 0,7804. б) 0,4078. в) 0,4087. г) 0,8704.
- 15) Студент знает не все экзаменационные билеты. В каком случае вероятность вытащить неизвестный билет будет для него наименьшей: когда он берёт билет первым или последним?
 а) Когда берёт последним. б) Когда берёт первым.
 в) Вероятности в обоих случаях одинаковы.
 г) Если общее число билетов нечётно, то – первым, а если – чётно, то – последним.
- 16) Плотность вероятности случайной величины X имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{if } x \leq 0 \\ 2x & \text{if } 0 < x \leq 1 \\ 0 & \text{if } x > 1 \end{cases}$$
 Вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее интервалу $(0,5; 1)$ равна:
 а) 0,75; б) 0,5775. в) 0,675. г) 0,7525.
- 17) Математическое ожидание непрерывной и равномерно распределённой в интервале $(a; b)$ случайной величины равна ...
 а) ab . б) $(a-b)/2$. в) $(a+b)/2$. г) $ab/2$.
- 18) Дисперсия непрерывной и равномерно распределённой в интервале $(a; b)$ случайной величины равна ...
 а) $(a^2 - b^2)/2$. б) $(b-a)^2/12$. в) $(a+b)^2/2$. г) $(b^2 - a^2)/3$.
- 19) Распределение Пуассона характеризуется ...
 а) одним параметром. б) двумя параметрами.

- в) эмпирическими частотами. г) теоретическими частотами.
- 20) Критерием согласия называют ...
- а) условие, при котором с определённой надёжностью можно утверждать об истинности или ложности нулевой гипотезы.
- б) граничное условие, при котором нулевая гипотеза принимается.
- в) набор условий для реализации конкурирующей гипотезы.
- г) критерий проверки гипотезы о предполагаемом законе неизвестного распределения.

Вариант 2 (ТВиМС)

- 1) События называют несовместными, если ...
- а) появление одного из них исключает появление других событий в одном и том же испытании.
- б) вероятность их появления равна нулю.
- в) вероятность их появления равна единице.
- г) их появление невозможно последовательно.
- 2) Сумма вероятностей противоположных событий равна ...
- а) 0. б) 1. в) значению, принадлежащему интервалу $(0; 1)$. г) $1/2$.
- 3) Два стрелка произвели по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень первым стрелком равна 0,7, а вторым – 0,6. Найти вероятность того, что хотя бы один из стрелков попал в мишень.
- а) 0,78. б) 0,72. в) 0,88. г) 0,82.
- 4) Математическим ожиданием дискретной случайной величины называют ...
- а) сумму произведений всех её возможных значений на их вероятности.
- б) сумму всех её значений и их вероятностей.
- в) произведение всех её возможных значений на их вероятности.
- г) $M(X) = X_i \cdot P_i$.
- 5) Дисперсия случайной величины равна 13,04. Среднее квадратическое отклонение равно ...
- а) 3,612; б) 3,611; в) 3,617; г) 3,607.
- 6) Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины ...
- а) =1. б) >1. в) <1. г) ≥ 0 .
- 7) Несмещённой называют статистическую оценку Θ^* , ...
- а) математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру Θ при любом объёме выборки.
- б) математическое ожидание которой не зависит от объёма выборки.
- в) дисперсия которой равна нулю. г) дисперсия которой равна единице.
- 8) Статистической называют зависимость, при которой ...
- а) согласуются результаты наблюдения.
- б) существует слабая функциональная зависимость.
- в) изменение одной из величин влечёт изменение распределения другой.
- г) наблюдается постоянная дисперсия.
- 9) Ошибка первого рода состоит в том, что ...
- а) будет отвергнута правильная гипотеза.
- б) будет отвергнута основная гипотеза.
- в) будет допущена ошибка округления.
- г) будет допущена вычислительная ошибка.
- 10) Надёжностью оценки Θ по Θ^* называется ...

- а) вероятность, гарантирующая условие $\Theta \approx \Theta^*$.
 б) вероятность, с которой осуществляется неравенство $|\Theta - \Theta^*| < \delta$.
 в) Θ/Θ^* . г) γ .
- 11) Дискретной называют случайную величину, которая ...
 а) принимает положительные значения с определёнными вероятностями, подчиняющимися нормальному распределению.
 б) принимает отдельные значения с определёнными вероятностями, подчиняющимися нормальному распределению.
 в) принимает отдельные, изолированные возможные значения с определёнными вероятностями.
 г) принимает значения с вероятностями, подчиняющимися закону распределения Пуассона.
- 12) Математическое ожидание случайной величины X , заданной законом распределения
- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| X | 3 | 5 | 7 |
| p | 0,1 | 0,2 | 0,7 |
- равно: а) 5,1. б) 5,2. в) 6,1. г) 6,2.
- 13) Дисперсия случайной величины X , заданной законом распределения
- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| X | 3 | 5 | 7 |
| p | 0,1 | 0,2 | 0,7 |
- равна: а) 1,76. б) 1,84. в) 1,97. г) 1,59.
- 14) Канонический вид плотности нормального распределения:
 а) $B(x) = \int M(x)A(x)dx$. б) $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$.
 в) $P_n(k) = e^n / k!$. г) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$.
- 15) Выборочной совокупностью называется совокупность ...
 а) случайно отобранных объектов; б) для статистического исследования.
 в) бесповторного отбора.
 г) объектов, специально отобранных для статистического исследования.
- 16) Эффективной называют статистическую оценку , которая ...
 а) при минимальном объёме вычислений даёт наивысшую точность.
 б) стремится по вероятности к оцениваемому параметру.
 в) имеет наибольшее применение в регрессионном анализе.
 г) при заданном объёме выборки имеет наименьшую возможную дисперсию.
- 17) Исправленная дисперсия ... выборочной дисперсии.
 а) больше. б) меньше. в) не зависит от. г) обратно пропорциональна.
- 18) Точечной называют оценку, которая ...
 а) незначительно отличается от истинного значения параметра.
 б) определяется одним числом.
 в) определяется по объёму выборки $n < 30$.
 г) находится путём геометрических построений.
- 19) Эмпирическими частотами называют ...
 а) частоты, полученные на основе нормального распределения.
 б) частоты, полученные на основе распределения Пуассона.
 в) фактически наблюдаемые частоты.
 г) частоты, полученные на основе распределения Мендельсона.
- 20) Если выборочное корреляционное отношение равно нулю, то признак Y с признаком X
 ...
 а) находится в линейной зависимости. б) не находится в линейной зависимости.
 в) корреляционной зависимостью не связан.

г) связан обратно пропорциональной зависимостью.

Вариант 3 (ТВИМС)

- 1) Дискретной называют случайную величину, которая ...
- принимает положительные значения с определёнными вероятностями, подчиняющимися нормальному распределению.
 - принимает отдельные значения с определёнными вероятностями, подчиняющимися нормальному распределению.
 - принимает отдельные, изолированные возможные значения с определёнными вероятностями.
 - принимает значения с вероятностями, подчиняющимися закону распределения Пуассона.
- 2) Математическое ожидание случайной величины X , заданной законом распределения
- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| X | 3 | 5 | 7 |
| p | 0,1 | 0,2 | 0,7 |
- равно: а) 5,1. б) 5,2. в) 6,1. г) 6,2.
- 3) Дисперсия случайной величины X , заданной законом распределения
- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| X | 3 | 5 | 7 |
| p | 0,1 | 0,2 | 0,7 |
- равна: а) 1,76. б) 1,84. в) 1,97. г) 1,59.
- 4) Канонический вид плотности нормального распределения:
- $B(x) = \int M(x)A(x)dx$.
 - $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$.
 - $P_n(k) = e^n / k!$.
 - $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$.
- 5) Выборочной совокупностью называется совокупность ...
- случайно отобранных объектов;
 - для статистического исследования.
 - бесповторного отбора.
 - объектов, специально отобранных для статистического исследования.
- 6) Эффективной называют статистическую оценку, которая ...
- при минимальном объёме вычислений даёт наивысшую точность.
 - стремится по вероятности к оцениваемому параметру.
 - имеет наибольшее применение в регрессионном анализе.
 - при заданном объёме выборки имеет наименьшую возможную дисперсию.
- 7) Исправленная дисперсия ... выборочной дисперсии.
- больше.
 - меньше.
 - не зависит от.
 - обратно пропорциональна.
- 8) Точечной называют оценку, которая ...
- незначительно отличается от истинного значения параметра.
 - определяется одним числом.
 - определяется по объёму выборки $n < 30$.
 - находится путём геометрических построений.
- 9) Эмпирическими частотами называют ...
- частоты, полученные на основе нормального распределения.
 - частоты, полученные на основе распределения Пуассона.
 - фактически наблюдаемые частоты.
 - частоты, полученные на основе распределения Мендельсона.
- 10) Если выборочное корреляционное отношение равно нулю, то признак Y с признаком X
- ...
- находится в линейной зависимости.
 - не находится в линейной зависимости.
 - корреляционной зависимостью не связан.

- г) связан обратно пропорциональной зависимостью.
- 11) Коэффициентом вариации называют ...
а) коэффициент исправленной дисперсии.
б) множитель в уравнении линии регрессии.
в) среднее арифметическое абсолютных отклонений.
г) выраженное в процентах отношение выборочного среднего квадратического отклонения к выборочной средней.
- 12) Мода – это ...
а) среднее арифметическое абсолютных отклонений.
б) отношение выборочного квадратического к выборочной средней.
в) варианта, имеющая наибольшую частоту. г) размах варьирования.
- 13) Восемь различных книг расставляются наугад на одной полке. Вероятность того, что две определённые книги окажутся поставленными рядом равна:
а) 1/4. б) 1/8. в) 1/3. г) 1/16.
- 14) Дано 10 деталей, из них 8 стандартных. Вероятность того, что среди наугад выбранных двух деталей есть хотя бы одна стандартная, равна:
а) 44/45. б) 1/4. в) 2/9. г) 5/4.
- 15) Вероятностью события называют ...
а) процентное отношений общего числа равновероятных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу, к числу благоприятствующих этому событию исходов.
б) отношение общего числа всех равновероятных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу, к числу благоприятствующих этому событию исходов.
в) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновероятных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу.
г) положительную функцию случайного аргумента, которым является данное событие.
- 16) Вероятность попадания в цель равна 0,8. Математическое ожидание общего числа попаданий при 10 выстрелах равно:
а) 6,4. б) 8. в) 1/4. г) 9.
- 17) Произведением двух событий называют событие, состоящее ...
а) в последовательном появлении этих событий.
б) в том, что его вероятность меньше вероятностей обоих событий.
в) в том, что его вероятность больше вероятностей обоих событий.
г) в совместном появлении этих событий.
- 18) Событие В называют независимым от события А, если ...
а) появление события А не изменяет вероятности события В.
б) событие В происходит раньше события А.
в) вероятность события В больше вероятности события А.
г) вероятность события В больше или равна вероятности события А.
- 19) Вероятность того, что при бросании трёх игральных костей 3 очка появится на хотя бы одной из костей равна ...
а) 1/3. б) 91/216. в) 12/39. г) 13/19.
- 20) Канонический вид формулы Бернулли:
а) $B(x) = \int M(x)A(x)dx$. б) $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$.

в) $P_n(k) = e^n / k!$.

г) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$.

Вариант 4 (ТВИМС)

- 1) Коэффициентом вариации называют ...
 - а) коэффициент исправленной дисперсии.
 - б) множитель в уравнении линии регрессии.
 - в) среднее арифметическое абсолютных отклонений.
 - г) выраженное в процентах отношение выборочного среднего квадратического отклонения к выборочной средней.
- 2) Мода – это ...
 - а) среднее арифметическое абсолютных отклонений.
 - б) отношение выборочного квадратического к выборочной средней.
 - в) варианта, имеющая наибольшую частоту.
 - г) размах варьирования.
- 3) Восемь различных книг расставляются наугад на одной полке. Вероятность того, что две определённые книги окажутся поставленными рядом равна:
 - а) 1/4.
 - б) 1/8.
 - в) 1/3.
 - г) 1/16.
- 4) Дано 10 деталей, из них 8 стандартных. Вероятность того, что среди наугад выбранных двух деталей есть хотя бы одна стандартная, равна:
 - а) 44/45.
 - б) 1/4.
 - в) 2/9.
 - г) 5/4.
- 5) Вероятностью события называют ...
 - а) процентное отношений общего числа равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную групп, к числу благоприятствующих этому событию исходов.
 - б) отношение общего числа всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу, к числу благоприятствующих этому событию исходов.
 - в) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу.
 - г) положительную функцию случайного аргумента, которым является данное событие.
- 6) Вероятность попадания в цель равна 0,8. Математическое ожидание общего числа попаданий при 10 выстрелах равно:
 - а) 6,4.
 - б) 8.
 - в) 1/4.
 - г) 9.
- 7) Произведением двух событий называют событие, состоящее ...
 - а) в последовательном появлении этих событий.
 - б) в том, что его вероятность меньше вероятностей обоих событий.
 - в) в том, что его вероятность больше вероятностей обоих событий.
 - г) в совместном появлении этих событий.
- 8) Событие В называют независимым от события А, если ...
 - а) появление события А не изменяет вероятности события В.
 - б) событие В происходит раньше события А.
 - в) вероятность события В больше вероятности события А.
 - г) вероятность события В больше или равна вероятности события А.
- 9) Вероятность того, что при бросании трёх игральных костей 3 очка появится на хотя бы одной из костей равна ...
 - а) 1/3.
 - б) 91/216.
 - в) 12/39.
 - г) 13/19.
- 10) Канонический вид формулы Бернулли:

а) $B(x) = \int M(x)A(x)dx$.

б) $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$.

в) $P_n(k) = e^n / k!$. г) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$.

11) Нулевая гипотеза состоит в том, что $a=1234$, тогда конкурирующей может быть гипотеза:

а) $a < 1234$. б) $a \leq 1234$. в) $a > 0$. г) a – корень квадратного уравнения.

12) Связь между общей, факторной и остаточной суммами квадратов отклонений в однофакторном дисперсионном анализе выражается формулой:

а) $S_{i\ddot{a}i} = S_{\delta\ddot{a}\delta} \cdot S_{i\ddot{n}\delta}$. б) $S_{i\ddot{a}i} = \sqrt{S_{\delta\ddot{a}\delta}^2 + S_{i\ddot{n}\delta}^2}$.

в) $S_{i\ddot{a}i} = S_{\delta\ddot{a}\delta} + S_{i\ddot{n}\delta} - 2 \cdot S_{\delta\ddot{a}\delta} \cdot S_{i\ddot{n}\delta}$. г) $S_{i\ddot{a}i} = S_{\delta\ddot{a}\delta} + S_{i\ddot{n}\delta}$.

13) В классе 70% «отличников», 20% «хорошистов», 10% «троечников». Вероятность того,

что «отличник» получит «5» - 90%, «хорошист» - 75%, «троечник» - 50%. Случайно выбранный учащийся, оказалось, получил «5». Вероятность того, что это был «хорошист», равна ...

а) 29/71. б) 15/83. в) 17/35. г) 39/67.

14) В автобусе 4 телевизора. Для каждого телевизора вероятность того, что он включен в данный момент, равна 0,4. Вероятность того, что в данный момент включен хотя бы один

телевизор, равна ...

а) 0,7804. б) 0,4078. в) 0,4087. г) 0,8704.

15) Студент знает не все экзаменационные билеты. В каком случае вероятность вытащить неизвестный билет будет для него наименьшей: когда он берёт билет первым или последним?

а) Когда берёт последним. б) Когда берёт первым.

в) Вероятности в обоих случаях одинаковы.

г) Если общее число билетов нечётно, то – первым, а если – чётно, то – последним.

16) Плотность вероятности случайной величины X имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ 2x & 0 < x \leq 1 \\ 0 & x > 1 \end{cases}$$

Вероятность того, что в результате испытания X примет

значение, принадлежащее интервалу $(0,5; 1)$ равна:

а) 0,75; б) 0,5775. в) 0,675. г) 0,7525.

17) Математическое ожидание непрерывной и равномерно распределённой в интервале $(a; b)$

случайной величины равна ...

а) ab . б) $(a-b)/2$. в) $(a+b)/2$. г) $ab/2$.

18) Дисперсия непрерывной и равномерно распределённой в интервале $(a; b)$ случайной величины равна ...

а) $(a^2 - b^2)/2$. б) $(b-a)^2/12$. в) $(a+b)^2/2$. г) $(b^2 - a^2)/3$.

19) Распределение Пуассона характеризуется ...

а) одним параметром. б) двумя параметрами.

в) эмпирическими частотами. г) теоретическими частотами.

20) Критерием согласия называют ...

а) условие, при котором с определённой надёжностью можно утверждать об истинности

или ложности нулевой гипотезы.

б) граничное условие, при котором нулевая гипотеза принимается.

в) набор условий для реализации конкурирующей гипотезы.

г) критерий проверки гипотезы о предполагаемом законе неизвестного распределения.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тестовые задания)
1.	31(ОПК-2)	Вариант 1, 1-10
2.	32(ОПК-2)	Вариант 2, 1-10
3.	33(ОПК-2)	Вариант 3, 1-10
4.	34(ОПК-2);	Вариант 4, 1-10
5.	35(ОПК-2);	Вариант 1, 11-20
6.	36(ОПК-2);	Вариант 2, 11-20
7.	37(ОПК-2);	Вариант 3, 11-20
8.	38(ОПК-2).	Вариант 4, 11-20

7.1.2 Задания для оценки умений

7.1.2.1 Примерные темы сообщений (ОПК-2)

Сообщения (устная форма) позволяет глубже ознакомиться с отдельными, наиболее важными и интересными процессами, осмыслить, увидеть их сложность и особенности.

1. Геометрические вероятности.
2. Распределение χ^2 .
3. Ранговая корреляция.
4. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
5. Однофакторный дисперсионный анализ.
6. Простейшие случаи криволинейной корреляции.
7. Понятие о множественной корреляции.
8. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тематика сообщений)
1.	У1(ОПК2)	1
2.	У2(ОПК2)	2
3.	У3(ОПК2)	3
4.	У4(ОПК2)	4
5.	У5(ОПК2)	5
6.	У6(ОПК2)	6
7.	У7(ОПК2)	7
8.	У8(ОПК2)	8

7.1.3 Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

7.2.3.1. Задачи по дисциплине (ОПК-2)

Часть 1.

1. В первой урне 9 шаров, из них 6 белых, во второй урне 15 шаров, из них 7 белых. Из первой урны во вторую наугад переложили два шара. Найти вероятность, что наудачу взятый из второй урны шар окажется белым.
2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	2,1	3,4	4,7	6,3
P	0,5	0,1	0,3	0,1

 Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение X .
3. По данным 19 независимых равноточных измерений некоторой физической величины найдены среднее арифметическое результатов

измерений $\bar{x}_B = 34,7$ и «исправленное» среднее квадратическое отклонение $S=6$. Оценить истинное значение измеряемой величины с надежностью $\gamma = 0,99$.

4. Используя метод наименьших квадратов, определить наилучшую зависимость y от x и найти параметры этой функции:

x_i 1,2 1,4 1,5 1,8 2,2 2,6

y_i 2,1 0,9 0,6 0,5 0,4 0,3

5. Произведено по четыре испытания на каждом из трех уровней фактора F . Методом дисперсионного анализа при уровне значимости 0,01 проверить нулевую гипотезу о равенстве групповых средних. Предполагается, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями. Результаты испытаний приведены в таблице:

Номер испытания i	Уровни фактора		
	F_1	F_2	F_3
1	37	28	18
2	38	29	26
3	33	25	30
4	30	24	24
\bar{X}_{zpj}	34,5	26,5	24,5

Часть 2.

1. Из колоды в 36 карт вынуты наугад 6 карт. Какова вероятность, что среди вынутых карт будут представители всех четырех мастей?
 2. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X , заданной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ x-1 & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

3. Произведено 10 измерений одним прибором (без систематической ошибки) некоторой физической величины, причем «исправленное» среднее квадратическое отклонение S случайных ошибок измерений оказалось равным 0,8. Найти точность прибора с надежностью 0,95. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.
 4. Используя метод наименьших квадратов, определить наилучшую зависимость y от x и найти параметры этой функции:
 x_i 1,7 1,8 2,5 2,8 3,2 3,6
 y_i 2,2 2,9 3,6 3,5 3,4 4,3
 5. Произведено по четыре испытания на каждом из трех уровней фактора F . Методом дисперсионного анализа при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу о равенстве групповых средних. Предполагается, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями. Результаты испытаний приведены в таблице:

Номер испытания i	Уровни фактора		
	F_1	F_2	F_3

1	36	22	15
2	33	27	16
3	34	20	19
4	36	26	13
\bar{X}_{epj}	34,75	23,75	15,75

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС итогового контроля (задачи по дисциплине)
1.	B1(ОПК2)	Часть 1, 1
2.	B2(ОПК2)	Часть 1, 2
3.	B3(ОПК2)	Часть 1, 3-4
4.	B4(ОПК2)	Часть 1, 5
5.	B5(ОПК2)	Часть 2, 1
6.	B6(ОПК2)	Часть 2, 2
7.	B7(ОПК2)	Часть 2, 3
8.	B8(ОПК2)	Часть 2, 4-5

7.2 ФОС для промежуточной аттестации

7.2.1 Задания для оценки знаний

Вопросы к экзамену (ОПК-2)

- 1) Понятие события. Достоверные, невозможные, случайные, несовместные, противоположные события. Сумма и произведение событий.
- 2) Классическое определение вероятности. Относительная частота. Геометрические вероятности.
- 3) Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема умножения для независимых событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности.
- 4) Формула Байеса. Формула Бернулли.
- 5) Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.
- 6) Дискретная и непрерывная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины.
- 7) Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение.
- 8) Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
- 9) Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
- 10) Распределения: биномиальное, Пуассона (пуассоновский поток событий), геометрическое.
- 11) Распределения: гипергеометрическое, равномерное, нормальное.
- 12) Распределения: χ -квадрат, Стьюдента, F Фишера-Снедекора, показательное.
- 13) Неравенство Чебышева, теоремы Чебышева, Бернулли, Ляпунова.
- 14) Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки.

- Репрезентативная выборка. Способы отбора.
- 15) Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
 - 16) Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
 - 17) Генеральная и выборочная средние. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
 - 18) Точность оценки, надежность. Доверительный интервал. Доверительный интервал для оценки мат. ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении. 19) Доверительный интервал для оценки мат. ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительный интервал для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
 - 20) Другие характеристики вариационного ряда.
 - 21) Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Метод наименьших квадратов.
 - 22) Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по несгруппированным данным.
 - 23) Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.
 - 24) Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное корреляционное отношение.
 - 25) Простейшие случаи криволинейной корреляции.
 - 26) Понятие о множественной корреляции.
 - 27) Ранговая корреляция.
 - 28) Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
 - 29) Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
 - 30) Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию согласия Пирсона.
 - 31) Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.
 - 32) Сравнение нескольких средних. Общая, факторная и остаточная сумма квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммой.
 - 33) Общая, факторная и остаточная дисперсии.
 - 34) Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС промежуточного контроля (вопросы к экзамену)
1.	31(ОПК2)	1-4
2.	32(ОПК2)	5-10
3.	33(ОПК2)	11-15
4.	34(ОПК2)	16-18
5.	35(ОПК2)	19-23
6.	36(ОПК2)	24-27
7.	37(ОПК2)	28-31

8.	38(ОПК2)	32-34
----	----------	-------

7.2.2 Задания для оценки умений.

В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2)

7.2.3 Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

а) Основная

1. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html>
2. Гриднева И.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова, В.П. Шацкий. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 165 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72762.html>

б)Дополнительная

1. Кочетков Е.С., Смерчинская С.О. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2003. (Гриф)
2. Кочетков Е.С., Смерчинская С.О., Соколов В.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. - 2-е изд., испр. и перераб.-("Профессиональное образование") – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013 (Гриф)
3. Гурьянова И.Э. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Краткий курс с примерами [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Э. Гурьянова, Е.В. Левашкина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 106 с. — 978-5-87623-915-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64202.html>

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: операционная система Microsoft Windows 7 Pro, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2010, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2007, антивирусная программа Dr. Web Desktop Security Suite, архиватор 7-zip, аудиопроигрыватель AIMP, про-смотр изображений FastStone Image Viewer, ПО для чтения файлов формата PDF Adobe Acrobat Reader, ПО для скани-рования документов NAPS2, ПО для записи видео и проведения видеотрансляций OBS Studio, ПО для удалённого администрирования Aspia, правовой справочник Гарант Аэро, онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент, электронно-библиотечная система IPRBooks, электронно-библиотечная система Юрайт,

математические вычисления Mathcad 14 University, версия 1С для обучения программированию: 1С: Предприятие 8.2 Версия для обучения программированию

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>
2. Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>
3. Информационно-правовой портал «Гарант» www.garant.ru
4. Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://urait.ru>

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение данной учебной дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн, «Положением о порядке обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным приказом ректора от 6 ноября 2015 года №60/о, «Положением о службе инклюзивного образования и психологической помощи» АНО ВО «Российский новый университет» от 20 мая 2016 года № 187/о.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом их индивидуальных психофизиологических особенностей и специфики приема передачи учебной информации.

С обучающимися по индивидуальному плану и индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Ауд.403 (компьютерный класс № 4)

Специализированная мебель:

- столы студенческие;
- стулья студенческие;
- стол для преподавателя;
- стул для преподавателя;
- столы компьютерные;
- кресла компьютерные;
- шкаф для хранения раздаточного материала;

год начала подготовки 2018

- доска (меловая);
- маркерная доска (переносная).

Технические средства обучения:

- проектор;
- ПК для преподавателя с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- ПК для с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- веб-камера;
- экран;
- колонки;
- микрофон.

Специализированное оборудование:

- наглядные пособия (плакаты).

Автор (составитель): доцент А.С. Лабузов



(подпись)

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Код и направление подготовки: **09.03.03 «Прикладная информатика»**

Направленность (профиль): **«Прикладная информатика в экономике»**

Цели дисциплины

Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству.

Формирование у обучающихся систематизированных профессионально значимых знаний по теории вероятностей и математической статистике и профессиональных умений и навыков, необходимых бакалавру экономики.

Изучение учебной дисциплины направлено на развитие у студентов навыков использования методов теории вероятностей и математической статистики при решении экономических задач.

Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части учебного плана (Б1.Б.11).

Учебная дисциплина содержательно и логически связана с другими учебными дисциплинами, изучаемыми студентами:

- предшествует освоению данной дисциплины: математика и информатика;
- после изучения данной дисциплины изучается: «Физика», «Программная инженерия» и др.

Дисциплина изучается на заочной форме обучения на 2 курсе в 3 семестре.

Требования к уровню освоения содержания курса:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-2 - Способен анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

Содержание учебной дисциплины.

Основные понятия теории вероятностей.

Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Случайные величины.

Выборочный метод.

Статистические оценки параметров распределения.

Элементы теории корреляции.

Статистическая проверка статистических гипотез.

Элементы однофакторного дисперсионного анализа.

Теория вероятностей и математическая статистика

**Лист внесения изменений в рабочую программу учебной дисциплины
«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на 2019/2020 учебный год.
Протокол № 1 заседания кафедры ПЭ от «05» ноября 2019 г.

1. Актуализация перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины на 2019-2020 учебный год.

1.1. Пункт 8.1. Основная литература

1. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html>
2. Гриднева И.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова, В.П. Шацкий. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 165 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72762.html>

1.2. Пункт 8.2. Дополнительная литература

1. Кочетков Е.С., Смерчинская С.О. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2003. (Гриф)
2. Кочетков Е.С., Смерчинская С.О., Соколов В.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. - 2-е изд., испр. и перераб.-(“Профессиональное образование”) – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013 (Гриф)
3. Гурьянова И.Э. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Краткий курс с примерами [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Э. Гурьянова, Е.В. Левашкина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 106 с. — 978-5-87623-915-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64202.html>

Зав. кафедрой



_____/Преснякова Д.В./